

## 木星型惑星大気の雲対流構造に関する数値的研究

杉山耕一郎 (松江工業高等専門学校 情報工学科)

利用カテゴリ XC-B

飽和気塊に働く負の浮力が雲対流の発生に与える影響を調べるために、凝結性成分の存在度が多い条件下における木星型惑星大気の雲対流の数値実験を行った。熱平衡を仮定した Guillot (1995) の議論より、太陽組成の約 10 倍程度の  $\text{H}_2\text{O}$  が存在する場合には、飽和気塊に働く負の浮力によって対流運動が抑制される可能性が指摘されている。また、太陽系形成論より、土星・天王星・海王星では Guillot (1995) の閾値よりも多くの凝結性成分の存在が予想されている。

木星・土星ケースでは、凝結性成分の存在度を Guillot (1995) の閾値よりも大きい太陽組成の 30 倍にしたにもかかわらず、対流圏界面まで発達する積雲が準周期的に発生した。雲層内の温度は活発な積雲の発生に合わせて準周期的に変動するという特徴や、雲層内で  $\text{NH}_3$  と  $\text{H}_2\text{S}$  の蒸気が濃集するという特徴も得られた。活発な対流が生じる時刻における対流構造の特徴は「3 階建て」であった (図 1)。すなわち、(1)  $\text{H}_2\text{O}$  持ち上げ凝結高度 ( $\text{H}_2\text{O}$  LCL) より下では凝結を伴わない熱対流が生じ、(2)  $\text{H}_2\text{O}$  LCL の直上では強い鉛直流が見られず層状の雲が生じ、(3) さらに上空で積雲が発達を始める。これらの特徴は木星大気条件で  $\text{H}_2\text{O}$  の凝結のみ考慮した類似の数値実験 (中島ほか, 1998) の結果と整合的であり、木星ケースより土星ケースで顕著に見られた。天王星ケースでは、対流圏界面まで発達する活発な積雲がほとんど見られず、 $\text{H}_2\text{O}$  LCL 付近ではほぼ定常的に層状の雲が発生した。対流に関わる大気層の質量が大きいため、積分時間を伸ばす必要があるかもしれない。

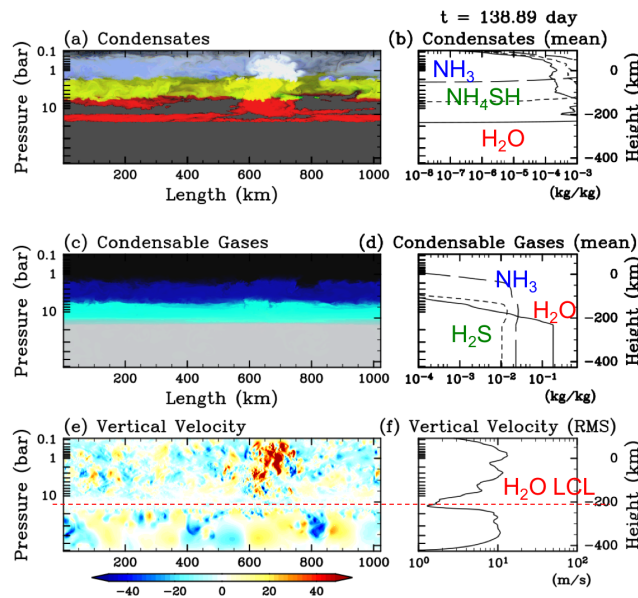


図 1: 土星ケースで得られた対流が活発な時期の凝結物、凝結性成分気体、鉛直速度の水平分布 (a, c, e) と水平平均値 (b, d, f)。 (a) において  $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{NH}_4\text{SH}$ 、 $\text{NH}_3$  を赤色、緑色、青色で示し、複数の物質が存在する領域は RGB 合成色で表現する。 (b) においても同様に  $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{NH}_3$  を赤色、緑色、青色で示す。